

# "MAITRISE DE LA TECHNOLOGIE DE LA FUMÉE LIQUIDE - QUALITÉ ORGANOLEPTIQUE ET SÉCURITÉ ALIMENTAIRE " PROGRAMME ACTIA 98.16

## 2ème partie : L'atomisation de la fumée liquide

L. MEKHTICHE - J.L. MARTIN (CTSCCV)

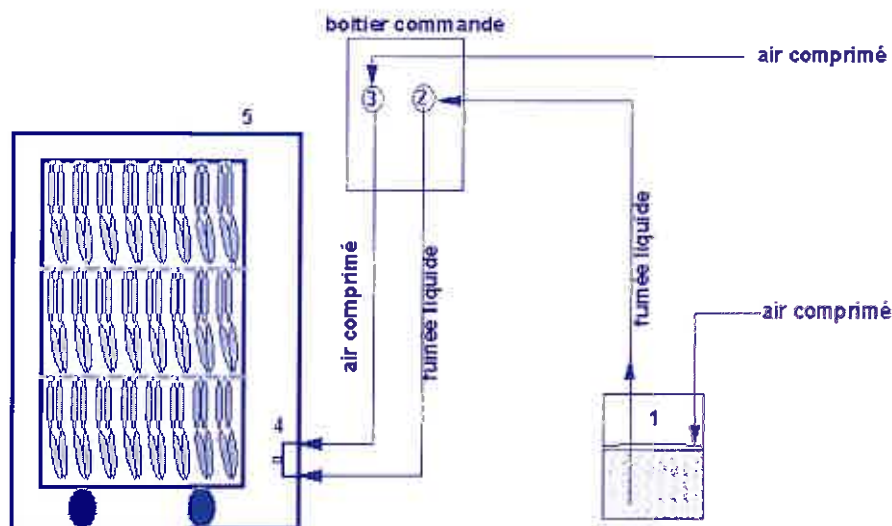
*Mots clefs : Fumage / Fumée liquide / Atomisation / Produit à base de viande*

Nous avons précédemment fait le point sur les connaissances en terme de préparation et modes d'utilisation de la fumée liquide (voir Bull. Liaison, Vol. 9, N°3, p. 193-194).

Le procédé d'atomisation est développé ici car il est le seul dont l'équivalence au procédé de fumage traditionnel est reconnue du point de vue réglementaire. Il est donc mis en oeuvre dans notre étude en cours, qui a pour but (entre autres) de vérifier cette équivalence d'un point de vue technologique.

### 1. PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

La figure 1 représente le système d'atomisation raccordé à la cellule de fumage-cuisson de l'atelier expérimental du CTSCCV. La cellule est symbolisée par le cadre (5) autour du chariot de saucisses.



**Figure 1 : schéma du procédé d'atomisation de la fumée liquide**

- 1- réservoir de fumée liquide
- 2- bouton d'affichage et de réglage de la pression au réservoir
- 3- bouton d'affichage et de réglage de la pression au diffuseur
- 4- diffuseur (buse à jet plat)
- 5- cellule de fumage-cuisson

## MAITRISE DE LA TECHNOLOGIE DE LA FUMEE LIQUIDE

La fumée liquide est introduite, sans dilution préalable, dans le réservoir (1). Sous l'effet de l'air comprimé, dont la pression est réglée par le bouton-afficheur (2), elle est poussée dans la tuyauterie, jusqu'au diffuseur (4). Constitué d'une buse à jet plat, ce diffuseur est également connecté à un tuyau d'air comprimé, dont la pression est réglée par le bouton-afficheur (3).

Sous l'effet de l'air comprimé la fumée liquide retrouve son état initial. La fumée ainsi obtenue est parfaitement comparable à celle produite par un fumoir traditionnel. Sa répartition

dans l'enceinte est assurée par la ventilation de la cellule.

Aucune sortie de fumée à l'extérieur ne doit être constatée car le fumage (contrairement à la méthode traditionnelle) s'effectue clapets fermés.

### 2. CONFIGURATION DU MATERIEL D'ATOMISATION

La buse constitue donc l'élément primordial du système. Les conditions d'un fonctionnement optimal sont relevées dans le tableau suivant.

OBJECTIFS	DISPOSITIONS OPTIMALES
Les caractéristiques du système doivent assurer une bonne transformation liquide/gaz.	Le diamètre de la buse doit être adapté à la viscosité de la fumée.
Pour une circulation idéale de la fumée dans l'enceinte, la buse doit être placée le plus près possible de l'entrée de l'air circulant.	Dans notre appareil, l'entrée s'effectue latéralement, à mi-hauteur : la buse est positionnée dans le bas de l'enceinte, en-dessous des gaines d'arrivée d'air. Un positionnement au fond de la cellule ne permettrait pas une bonne répartition de la fumée.
L'enceinte de fumage doit être entièrement remplie de fumée, quel que soit le type et la quantité de produit à traiter.	Le nombre de buses dépend de la capacité de l'appareil. La durée totale des phases d'atomisation doit tenir compte de ce paramètre.
La surface de contact du jet avec le flux d'air doit être la plus grande possible.	Le jet (et donc également la fente de la buse) est préférentiellement horizontal.
Le jet de fumée ne doit entrer en contact avec aucune surface (risque de condensation).	La buse est placée à 15 ou 20 cm du sol, pour que la fumée diffuse librement au-dessous du cadre des chariots. En cas d'impossibilité, il est préférable de remonter un peu la buse et d'orienter le jet verticalement (avec une efficacité diminuée).
La fumée doit être entièrement sous forme gazeuse à 30 cm de la buse environ (des particules sont encore présentes dans cette zone).	La pression d'air comprimé au niveau du diffuseur doit être supérieure à celle du réservoir. Le débit de fumée liquide ne doit pas être trop important. Le passage de la main à 30 cm de la buse constitue une bonne méthode de contrôle (elle doit rester sèche).
Le nettoyage du système (canalisations et buse) doit être maîtrisé au mieux	Un arrêt prolongé sans vidange du système risque de provoquer un colmatage des canalisations et de la buse. La présence d'eau résiduelle dans les canalisations conduit à leur obturation lors de la circulation de la fumée (non miscible à l'eau). Le bon repositionnement de la buse après nettoyage (orientation de la fente) doit être vérifié.

## MAITRISE DE LA TECHNOLOGIE DE LA FUMEE LIQUIDE

### 3. REGLAGES DETERMINANT LES CONDITIONS DE FUMAGE

Le fumage par fumée liquide comporte plusieurs phases consécutives :

1. introduction de la fumée (atomisation),
2. répartition homogène dans l'enceinte (assurée par la ventilation de la cellule),

3. dépôt sur les produits (avec ou sans ventilation). Les principes d'un bon fonctionnement du système mentionnés précédemment étant bien maîtrisés, il est possible de faire varier certains paramètres afin d'obtenir des résultats de fumage différents (en termes d'intensité de couleur et/ou de goût fumé).

PARAMETRES DE CONTROLE	EFFETS
La pression au niveau du réservoir	Elle détermine la quantité de fumée liquide envoyée dans la cellule (contrôlée par un débitmètre).
La pression au diffuseur	Le réglage de cette pression doit être adapté aux caractéristiques de la fumée liquide (densité notamment). Le débitmètre doit afficher une valeur constante et idéalement choisie afin d'éviter les pertes de fumée liquide dans la cellule (en principe, la quasi totalité de la fumée liquide introduite dans la cellule doit être fixée par les produits).
La durée de chacune des phases du cycle de fumage	- phase d'atomisation : sa durée dépend de la quantité et de la qualité de fumée à atomiser (quelques secondes à quelques minutes par cycle) - phase de dépôt à la surface du produit (quelques minutes par cycle)
Le nombre total de cycles	Il dépend : - du type de produit à fumer - du niveau de fumage désiré

### 4. INTERETS PARTICULIERS DU FUMAGE PAR FUMEE LIQUIDE

#### 4.1. Intérêts technologiques

L'utilisation du procédé est facilement maîtrisable : les paramètres cités précédemment (pressions, durée des phases) sont réglables et contrôlables. Il est donc aisé de modifier les conditions de traitement en fonction du but recherché (niveau de fumage, par exemple).

Les premiers travaux réalisés dans le cadre de notre étude confirment l'intérêt du fumage par fumée liquide, notamment en terme de reproductibilité du résultat et de facilité d'utilisation.

Le rapport coût / efficacité de la fumée liquide reste à contrôler. Cependant, en tenant compte du coût du matériel, de l'absence d'un dispositif anti-pollution, de l'amortissement et du coût des consommables, il semble plus avantageux à priori.

#### 4.2. Sécurité alimentaire :

La teneur en benzopyrènes et autres composés toxiques (oxydes d'azote...) est très fortement réduite. Ceci permet de mieux respecter les limites imposées par la réglementation (teneurs maximales autorisées de 3,4 benzopyrènes = 1,00 µg/kg).

#### 4.3. Sécurité dans l'entreprise

Les principaux inconvénients du fumage traditionnel sont supprimés, c'est-à-dire :

- la propagation de la fumée dans les locaux (très peu de gêne avec la fumée liquide, seule une odeur caractéristique reste perceptible),
- les difficultés de stockage (bidons de fumée liquide au lieu de sacs de sciure),
- les risques liés à la présence de sciure dans l'atelier,
- les risques de brûlure des opérateurs,
- les risques d'explosion et d'incendie.

La prime d'assurance payée par l'entreprise peut alors être négociée à un niveau sensiblement inférieur.

### 4.4. Sécurité environnementale

Les fumées produites par le fumage traditionnel ne présentent pas de toxicité notable (à priori, la teneur en benzopyrènes de la fumée sortante est réduite par les systèmes de filtration en sortie de générateur puis au niveau de l'extraction).

Leur caractère "polluant" reste donc limité éventuellement à la perception par le voisinage :

- ponctuellement, au moment du fumage, à cause d'une concentration importante de fumée,

- à plus long terme, à cause de l'odeur caractéristique, soutenue et plus ou moins persistante de la fumée.

Avec la fumée liquide, les rejets à l'extérieur sont pratiquement nuls, puisque l'opération est réalisée sans ouverture de l'appareil. De ce fait, les exigences sont réduites en matière de traitement de l'air (filtration, épuration...).

Le nettoyage des appareils de fumage, limité au minimum, exige une utilisation réduite de soude caustique et de produits détergents. Leurs rejets sont donc quasiment nuls.

Il convient toutefois de surveiller les quantités de phénols rejetées avec les effluents : le pic au moment du nettoyage risque de dépasser les exigences réglementaires, alors que la valeur moyenne quotidienne reste conforme.

Pour plus de renseignement,  
conseil ou étude éventuelle,  
n'hésitez pas à contacter les auteurs au  
01.43.68.57.85

Courriers électronique :

Leïla MEKHTICHE  
(mekhtiche@vet-alfort.fr)

Jean-Luc MARTIN  
(jl.martin@vet-alfort.fr)

### 5. CONCLUSION

L'utilisation de la fumée liquide correspond, principalement, à un décalage dans le temps entre la phase de production de fumée et l'opération de fumage proprement dite :

- production dans l'usine du fournisseur (Amérique ou Europe du Nord à l'heure actuelle),

- transport/commercialisation sous forme liquide,

- transformation en fumée au niveau du système d'atomisation, dans l'entreprise utilisatrice.

Le prochain article présentera les premiers résultats des travaux conduits au CTSCCV, prévu selon trois phases:

- 1- Comparaison du fumage par atomisation de fumée liquide au fumage traditionnel,

- 2- Etude des paramètres de maîtrise du fumage par fumée liquide,

- 3- Mise au point d'une méthode de caractérisation des fumées liquides.

